

ANÁLISE DO PCK DE PROFESSORES DE QUÍMICA A PARTIR DA PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES E DO PESQUISADOR

Gildo Giroto Júnior

Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, Brasil

ggirotto@gmail.com

RESUMO: Neste trabalho confrontou-se a análise feita para o reconhecimento do PCK de dois professores em ambientes de ensino diferentes a partir das percepções dos seus estudantes, em uma análise quali e quantitativa, com a análise realizada pelo pesquisador. Nota-se que para algumas categorias de conhecimento as análises concordam enquanto para outras se apresentam discrepantes. Fatores como o número de alunos por sala, a maturidade dos estudantes, o caráter da aula (dialógica ou não) e o curso ou formação dos estudantes podem influenciar suas percepções. Ainda, a análise quantitativa apresentou-se como ferramenta complementar, mas necessita de adaptações em sua utilização, sendo necessário levar em conta o contexto como potencial influência nos dados obtidos.

PALAVRAS CHAVE: Conhecimento Profissional, Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, percepção de estudantes, análise quantitativa, análise qualitativa.

OBJETIVOS: O objetivo deste trabalho foi estudar os limites e possibilidades do uso da percepção de estudantes no reconhecimento do PCK de professores através de uma análise quali e quantitativa. Para tanto, confrontou-se as percepções dos estudantes observadas com a análise realizada pelo pesquisador a respeito do reconhecimento dos conhecimentos profissionais de professores atuantes em ambientes de ensino diferentes.

MARCO TEÓRICO

O termo Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) refere-se a um conhecimento particular do professor sobre um determinado conteúdo, e se desenvolve através da mobilização de diversos outros conhecimentos em uma constante transformação através da prática (Shulman, 1987).

Diversos autores colaboraram com os estudos sobre o PCK objetivando a categorização, a busca por definições e a proposição de modelos que visam a investigação desse conhecimento, sua compreensão, suas relações com outros domínios do conhecimento e as formas de reconhecimento e acesso. Fernandez (2014, 2015) faz uma revisão e traz as ideias referentes à origem e evolução do conceito de PCK bem como diferentes modelos e propostas de reconhecimento e suas implicações para formação de professores. A autora relata que para acesso ao PCK muitos trabalhos utilizam-se da observação da

prática ou da reflexão sobre a mesma, onde o pesquisador utiliza instrumentos variados para o reconhecimento do PCK.

Considerando as formas de acesso ao PCK a partir da observação da prática e que o ambiente educacional compõe um espaço de múltiplas relações, dentre elas a relação professor-aluno um caminho possível pode ser delineado a partir da análise das percepções dos estudantes a respeito do PCK do professor.

Alguns trabalhos elencam limites e possibilidades em se considerar a visão dos alunos na avaliação de práticas profissionais. (Lampert, 1999). Em outros há ainda a tentativa de estabelecer relações entre o PCK do professor e o aprendizado dos estudantes (Usak et al., 2013). Há ainda pesquisas que utilizam a coleta de informações com estudantes de forma quantitativa e utilizam ferramentas estatísticas de análise (Jang, 2010).

Há uma série de implicações ao se considerar a percepção dos estudantes na análise do PCK. Entretanto, agrupar trabalhos que visem o reconhecimento do PCK a partir da análise dos pesquisadores comparativamente à percepção dos estudantes pode servir de subsídio para verificar quais as contribuições e limitações desta estratégia.

Desta forma, neste trabalho realizou-se o reconhecimento do PCK a partir de análises do pesquisador confrontando com as percepções dos estudantes de modo a reconhecer a potencialidade desta estratégia.

METODOLOGIA

O presente trabalho envolveu a coleta e análise de dados de dois professores e alunos de disciplinas de cursos de graduação de Instituições Federais de Ensino no Brasil. A coleta de dados para a análise do PCK foi realizada a partir de duas perspectivas, a do pesquisador e a dos estudantes.

O professor 1 (P1) ministrava aulas da disciplina de Química Geral para alunos do primeiro ano de um curso de graduação de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. As turmas possuíam um número elevado de estudantes e os mesmos optariam por diferentes carreiras (Engenharia, Física, Química, Biologia ou Licenciaturas). As aulas apresentavam caráter tradicional e eram pouco dialogadas. O professor 2 (P2) ministrava a disciplina de História e Filosofia da Ciência para alunos do terceiro período dos cursos de Licenciatura em Química e em Ciências Biológicas e as turmas eram reduzidas. As aulas apresentavam caráter dialógico com discussões e debates em torno dos temas da disciplina.

A metodologia de coleta e análise dos dados na perspectiva do pesquisador baseou-se na estratégia já adotada por nosso grupo de pesquisa e descrita em Girotto Jr & Fernandez (2013). Os dados constituíram-se pelo instrumento CoRe (Loughran et al., 2001), o planejamento da disciplina e das aulas, os registros audiovisuais das aulas e as entrevistas semiestruturadas.

A análise se baseou no confronto das informações obtidas com as categorias de conhecimentos descritas no modelo de PCK proposto por Morine-Dershimer & Kent (1999) e utilizando a abordagem comunicativa e padrões de interação propostos por Mortimer & Scott (2002).

Os dados qualitativos das percepções dos estudantes foram coletados através de entrevistas semiestruturadas e os dados da análise quantitativa a partir do questionário denominado QA. O questionário QA baseou-se no instrumento desenvolvido por Jang (2010) contendo 28 perguntas, divididas em quatro categorias de conhecimento: Conhecimento do Conteúdo (SMK), Estratégias Instrucionais e de Representação (IRS), Objetivos Instrucionais e Contexto (IOC) e Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes (KSU). Utilizou-se uma escala Likert de 5 pontos. Os dados obtidos no QA foram trabalhados estatisticamente e os resultados comparados com a análise qualitativa obtida através das entrevistas. O QA está apresentado no Quadro 1.

A entrevista semiestruturada realizada apresentou o objetivo de coletar as impressões dos alunos a respeito da prática docente. Em tal entrevista foram questionados aspectos baseados nas categorias de conhecimento expostas no questionário QA de modo que as respostas obtidas puderam ser comparadas e ainda outros conhecimentos poderiam emergir das falas dos estudantes.

Quadro 1.
Questionário QA aplicado aos alunos.

A. Conhecimento do Conteúdo	B. Estratégias Instrucionais e de Representação
1. O professor conhece o conteúdo que está ensinando.	1. O professor usa exemplos apropriados para explicar os conceitos referentes ao conteúdo
2. O professor explica claramente o conteúdo.	2. O professor utiliza analogias conhecidas para explicar conceitos referentes ao conteúdo
3. O professor conhece quais as teorias e princípios relacionados ao assunto que tem sido desenvolvido.	3. Os métodos de ensino do professor me mantêm interessado no assunto.
4. O professor seleciona conteúdos apropriados aos estudantes.	4. O professor dá oportunidade para eu expressar meus pontos de vista durante a aula.
5. O professor sabe as respostas das questões que fazemos.	5. O professor utiliza demonstrações para ajudar a explicar os conceitos principais.
6. O professor explica o impacto do assunto e suas aplicações sociais e/ou na área da pesquisa.	6. O professor utiliza abordagens diferentes para tornar o assunto / conteúdo compreensível.
7. O professor sabe de modo geral o conteúdo e suas implicações.	7. O professor utiliza multimídias e tecnologias (internet, PowerPoint, animações) durante a aula para ensinar o assunto.
C. Objetivos Instrucionais e Contexto	D. Conhecimento sobre a Compreensão dos Estudantes.
1. O professor me faz compreender claramente os objetivos deste curso.	1. O professor percebe / avalia o conhecimento prévio dos alunos.
2. O professor promove uma interação apropriada e um bom ambiente em sala.	2. O professor percebe / avalia as dificuldades dos alunos antes da aula.
3. O professor presta atenção nas atitudes dos alunos e ajusta suas atitudes de ensino.	3. As questões do professor avaliam meu entendimento de um tópico.
4. O professor cria um bom ambiente em sala de modo a promover meu interesse pelo aprendizado.	4. As avaliações / exercícios que o professor aplica avaliam minha compreensão sobre o assunto.
5. O professor prepara materiais adicionais para as aulas e para o ensino.	5. O professor utiliza diferentes abordagens (questões, discussão, exercícios) para verificar se eu compreendi o assunto.
6. O professor lida com nosso contexto de sala de forma adequada.	6. As tarefas do professor facilitam minha compreensão sobre o assunto.
7. O professor apresenta-se ativo e demonstra seu interesse e suas crenças sobre o ensino.	7. Os testes do professor me ajudam a compreender minha situação de aprendizagem (se estou ou não aprendendo).

RESULTADOS

Para P1 foram entrevistados 21 alunos de um total de 68 alunos e para P2 foram realizadas entrevistas com 9 alunos de um total de 11. Todos os estudantes responderam ao questionário.

Através da análise dos dados, foi possível estabelecer o reconhecimento, por parte do pesquisador e dos estudantes, de algumas categorias de conhecimento e o não reconhecimento de outras. A tabela 1 sintetiza a análise qualitativa para P1 e a Tabela 2 apresenta os dados da análise quantitativa relativa ao questionário QA preenchido pelos estudantes.

Tabela 1.
Percepções dos estudantes e os conhecimentos do professor P1.

			Conhecimentos					
			Conteúdo	Estratégias de ensino	Objetivos educacionais e contexto *	Percepções e conhecimentos prévios dos estudantes*	Procedimentos de avaliação	Currículo
P2	Estudantes	Conhecimentos reconhecidos	X	X	X*	X*	X	
		Conhecimentos não reconhecidos						X
	Pesquisador	Conhecimentos reconhecidos	X		X			X
		Conhecimentos não reconhecidos		X		X	X	

X* indica uma divergência nas falas dos estudantes. Pesquisador

Tabela 2.
Dados obtidos do QA2 para os alunos do P1

Categoria	Itens	Total de respostas	Média	Desvio Padrão (SD)	Coefficiente de Variação (CV)
SMK	7	476	4,556	0,638	14,0
IRS	7	476	4,271	0,812	19,0
IOC	7	476	4,244	0,874	20,6
KSU	7	476	3,733	1,07	28,7

Nota-se que P1 demonstra ter em seu discurso teórico e na sua prática em sala de aula os conhecimentos do conteúdo, dos objetivos educacionais e contexto e do currículo, enquanto que os conhecimentos das estratégias de ensino, das percepções e conhecimentos prévios dos estudantes e dos procedimentos de avaliação destoaram em relação ao observado na prática.

Comparativamente às percepções dos estudantes, destaca-se que os mesmos não puderam reconhecer, ou o fizeram de forma discordante, os conhecimentos relacionados aos objetivos educacionais e contexto, ao currículo e às percepções e conhecimento dos aprendizes. Ainda, na análise quantitativa, apenas o conhecimento do conteúdo e das estratégias instrucionais apresentaram dados confiáveis ($CV < 20\%$), o que demonstra uma grande divergência entre as percepções dos estudantes. Desta forma, apenas o conhecimento do conteúdo apresentou-se concordante entre a análise do pesquisador e das falas dos estudantes.

A discordância nas análises pode ser interpretada segundo a ideia de que existem alguns conhecimentos que apresentam um grau de dificuldade maior para a análise pelos estudantes, tais como conhecimento dos objetivos, do currículo e dos conhecimentos prévios (Lampert, 1999). Ainda, alguns autores apontam para a influência da maturidade na avaliação por parte dos alunos e do tamanho da sala (número de alunos), fatores que podem prejudicar o julgamento dos estudantes (Baker et al., 2010).

Nos itens IOC e KSU, que apresentaram maior discrepância na análise quantitativa, nota-se, a partir das entrevistas, que havia estudantes que compreendiam a disciplina como uma introdução, como base, e outros como uma disciplina de aprofundamento. De fato há dificuldade para os estudantes em avaliar o plano de uma disciplina frente ao currículo e frente ao contexto global. Ainda segundo Mishra & Koehler (2009) um dos problemas relacionados à análise estatística é que a mesma necessita de adaptações a cada nova aplicação, de acordo com o contexto.

Para P2 a Tabela 3 sintetiza a análise qualitativa e a Tabela 4 apresenta os dados da análise quantitativa.

Tabela 3.
Percepções dos estudantes e os conhecimentos do professor P2. Cu

			Conhecimentos					
			Conteúdo	Estratégias de ensino	Objetivos educacionais e contexto *	Percepções e conhecimentos prévios dos estudantes*	Procedimentos de avaliação	Currículo
P2	Estudantes	Conhecimentos reconhecidos	X	X	X	X*	X	X
		Conhecimentos não reconhecidos						
	Pesquisador	Conhecimentos reconhecidos	X					
		Conhecimentos não reconhecidos						

Tabela 4.
Dados obtidos do QA2 para os alunos do P2

Categoria	Itens	Total de respostas	Média	Desvio Padrão (SD)	Coeficiente de Variação (CV)
SMK	7	77	4,779	0,415	8,7
IRS	7	77	4,714	0,452	9,5
IOC	7	77	4,786	0,410	8,5
KSU	7	77	4,571	0,495	10,8

Pelos dados expostos, para P2 houve maior concordância entre os dados obtidos para a análise do pesquisador e a partir das percepções dos estudantes. A partir do plano, do CoRe, das entrevistas e dos registros audiovisuais, pode-se inferir que o professor P2 revela ter uma gama de conhecimentos profissionais, o que permite inferir que o mesmo apresenta um elevado PCK.

Pela análise das percepções dos estudantes, nota-se que os mesmos puderam reconhecer a maior parte dos conhecimentos, sendo que o único que se apresentou contraditório para parte dos estudantes foi aquele relacionado aos conhecimentos prévios. Somado a este fato, a análise quantitativa mostrou-se estatisticamente aceitável para todas as categorias e apresentou uma média próxima à máxima (cin-

co) apontando que as respostas mostraram um elevado conhecimento do professor frente às categorias trabalhadas.

Ao analisar o questionário desenvolvido por Jang (2010) nota-se que muitas das questões apresentam um potencial para respostas dúbias. Considerando que os alunos, no caso do professor P2 são alunos do curso de Licenciatura e muitos deles já planejaram aulas ou atuaram em sala de aula, a interpretação desta questão pode passar por um olhar diferente, um olhar de futuro professor e, como consequência, a compreensão do que está sendo questionado pode ser facilitada. Deste modo, pode-se apontar que os alunos da Licenciatura investigados têm uma visão mais clara dos pontos positivos e negativos relacionados à prática docente, concordando com o destacado anteriormente em relação ao fato de que a análise estatística deve ser pensada e adaptada de acordo com o contexto (Mishra & Koehler 2009).

Considerou-se ainda que o número de alunos e a proximidade dos alunos em relação ao professor devido ao caráter dialógico das aulas influencia na forma como os alunos percebem os conhecimentos do professor. (Baker et al, 2010)

CONCLUSÕES

Procurou-se neste trabalho reconhecer conhecimentos profissionais a partir da visão de pesquisadores e de estudantes e confrontar tais análises. Nota-se que há concordância entre algumas categorias, geralmente vinculadas à prática do professor enquanto há dificuldades em avaliar outras, relacionadas a conhecimentos extraclasse.

Há ainda diversos fatores que podem influenciar a análise. O número de alunos por sala, a maturidade do mesmos, o caráter da aula (dialógica ou não dialógica), o curso / formação dos estudantes e a proximidade do professor em relação aos estudantes, fatos apontados na literatura. Neste trabalho os alunos do cursando Licenciatura, em salas menores e com mais maturidade compreenderam melhor o instrumento utilizado.

Destacamos que a análise quantitativa representa algumas possibilidades e limitações, devendo ser adaptada aos contextos específicos e que a mesma não pode ser considerada isoladamente podendo proporcionar interpretações equivocadas. Entretanto, a mesma pode servir de base complementar ao estudo qualitativo desenvolvido, concordando com a proposta de Tejedor (2009) que considera o reconhecimento dos conhecimentos profissionais através de uma análise múltipla.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos participantes da pesquisa e ao financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2013/07937-8.

REFERÊNCIAS

- BAKER, E. I., BARTON, P. E., DARLING-HAMMOND, L., HAERTEI, E., LADD, H., LINN, R. I., RAVITCH, D., ROTHSTEIN, R., SHAVELSON, R. J. & SHEPARD, L. A. (2010) Problems with the Use of Student Test Scores to Evaluate Teachers. *EPI Briefing Paper*, 278, 1-27.
- FERNANDEZ, C. (2015) Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de ciências. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. (online), 17, 500-528.

- FERNANDEZ, C (2014). Knowledge base for teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): some useful models and implications for teachers' training. *Problems of Education in the Twenty First Century*, 60, 79-100.
- JANG, S. J. (2010) Assessing college students' perceptions of a case teacher's pedagogical content knowledge using a newly developed instrument. *High Education*, 61, 663 -678.
- LAMPERT, E. (1999) *Universidade, Docência, Globalização*. Porto Alegre, Sulina.
- LOUGHRAN, J.J., MILROY, P., BERRY, A., GUNSTONE, R. & MUHALL, P. (2001) Documenting science teachers' pedagogical content knowledge through PaP-eRs. *Research in Science Education*, New York, 31(2) 289-307.
- MISHRA, P. & KOEHLER, M. J. (2009) Introduction TPACK. In: *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)*. New York: Routledge; 3-31.
- MORINE-DERSHIMER, G. & KENT, T. (1999) The complex nature and sources of teachers' pedagogical knowledge. In: J. Gess-Newsome; N. G. Lederman (Eds.) *Examining pedagogical content knowledge: the construct and its implications for science teaching* Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 21-50.
- MORTIMER, E. F. & SCOTT, P. (2002) Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7 (3), 283-306.
- SHULMAN, L. (1987) Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1), 1-22.
- TEJEDOR, F.J. (2009) Evaluación del profesorado universitario por los alumnos en la Universidad de Santiago. *Revista Española de Pedagogía*, 86, 337-62.
- USAK, M., ULKER, R., OZTAS, F. & TERZI, I. (2013). The effects of professors' pedagogical content knowledge on elementary teacher candidates' attitude and achievement regarding biology. *Anthropologist*, 16(1-2), 251-261.

